

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-310687

(43)Date of publication of application : 02.12.1997

(51)Int.Cl.

F04C 18/02

(21)Application number : 08-124805 (71)Applicant : NIPPON SOKEN INC

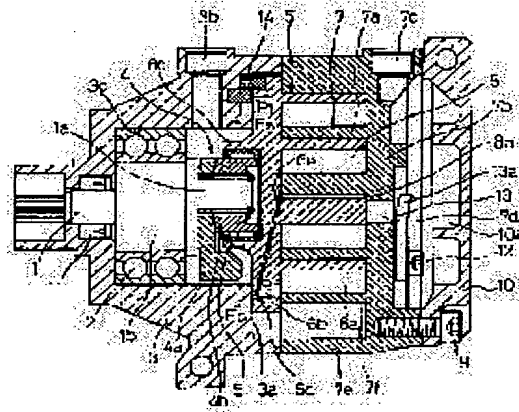
(22)Date of filing : 20.05.1996 (72)Inventor : UCHIDA KAZUhide  
MATSUDA MIKIO

## (54) SCROLL TYPE COMPRESSOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To surely prevent the abrasion of the thrust load support face of a scroll type compressor by an inexpensive means.

**SOLUTION:** A groove part 6d is provided on the circumference of the back face of an end plate part 6b being one of supporting faces for thrust load acting on a movable scroll 6, and pressurized fluid is led through a communicating hole 6e which pierces the end plate part 6b from a high pressure working chamber 8a in a central part to the groove part 6d for attaining the shortest distance, and a back pressure space is formed between the flat end face part 3a of a front housing 3 being the other side of the support face and the groove part 6d to support the thrust load of the movable scroll 6. Since pressurized fluid in the groove part 6d turns into a thin film and flows out into a suction chamber 7f, a low friction thrust load supporting means supported floatingly on the fluid is therefore realized.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-310687

(43) 公開日 平成9年(1997)12月2日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 4 C 18/02	3 1 1		F 0 4 C 18/02	3 1 1 L 3 1 1 W

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-124805

(22) 出願日 平成8年(1996)5月20日

(71) 出願人 000004695

株式会社日本自動車部品総合研究所  
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地

(72) 発明者 内田 和秀

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会  
社日本自動車部品総合研究所内

(72) 発明者 松田 三起夫

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会  
社日本自動車部品総合研究所内

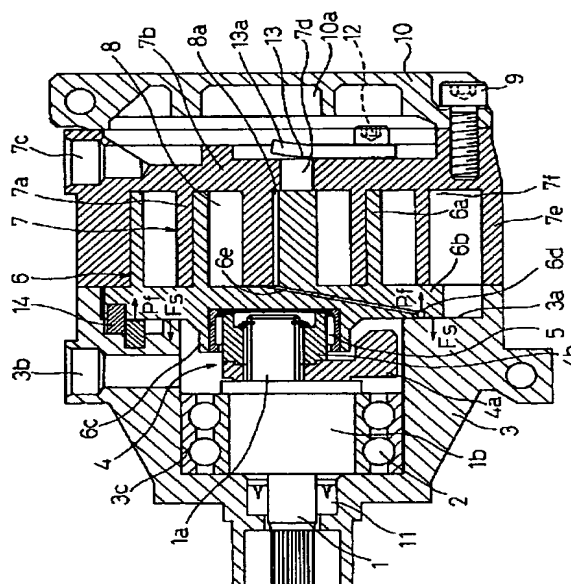
(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

(54) 【発明の名称】 スクロール型圧縮機

(57) 【要約】

【課題】 スクロール型圧縮機のスラスト荷重支持面の摩耗を、低コストの手段によって確実に防止する。

【解決手段】 可動スクロール6に作用するスラスト荷重の支持面の一方である端板部6bの背面の円周上に溝部6dを設けると共に、この溝部6dへ中心部の高圧作動室8aから、端板部6bを貫通して最短距離となるように設けた連通孔6eによって加圧された流体を導入し、支持面の他方であるフロントハウジング3の平坦な端面部3aとの間に背圧空間を形成して、可動スクロール6のスラスト荷重を支持する。溝部6dの加圧された流体は薄い膜となって吸入室7fへ流出するから、流体によって浮遊的に支持される低摩擦のスラスト荷重支持手段が実現する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ハウジング内にそれぞれ形成された吸入室及び吐出室と、固定の端板部上に形成された渦巻き状の羽根部を有し前記ハウジングの一部を構成する固定スクロールと、可動の端板部上に形成された渦巻き状の羽根部を有し前記固定スクロールと噛み合うことによってそれらの渦巻き状の羽根部の間に流体を圧縮するための複数の作動室を形成する可動スクロールと、前記2つのスクロールの中心部に共通に形成される高圧作動室と前記吐出室との間に設けられる吐出弁としての逆止弁と、前記可動スクロールの公転を許すと共に自転を阻止するために前記ハウジングと前記可動スクロールとの間に設けられる自転防止機構と、前記可動スクロールの前記端板部の背面及び前記ハウジングの内部に形成される平坦な端面部からなるスラスト荷重支持面と、前記可動スクロールの前記端板部の背面において前記可動スクロールの中心の周りに形成された溝部と、前記溝部と前記高圧作動室とを最短距離で接続するために前記端板部を貫通して形成された連通孔とを備えていることを特徴とするスクロール型圧縮機。

【請求項2】前記溝部が複数の円弧状のものとして形成されており、前記自転防止機構が前記溝部と実質的に同じ円周上において円弧状の溝部の間に設けられていることを特徴とする請求項1記載のスクロール型圧縮機。

【請求項3】前記溝部が単一の円環状のものとして形成されており、前記自転防止機構が前記溝部に対して半径方向に異なる位置に設けられていることを特徴とする請求項1記載のスクロール型圧縮機。

【請求項4】前記溝部によって形成される空間のシール性を高めるために前記溝部の周縁に沿ってシール材が設けられていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載のスクロール型圧縮機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば自動車用の空調装置における冷媒圧縮機として使用するのに好適なスクロール型圧縮機に係り、特にスクロール型圧縮機におけるスラスト荷重支持手段の改良に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】スクロール型圧縮機においては、その構造上の特徴から必然的に運転時において可動スクロールにスラスト荷重が作用する。このスラスト荷重を支持するために、可動スクロールの端板部の背面と、それに対向するハウジングの一部の平坦な端面部とを摺動面として、それらを摺動係合させているのが普通である。そしてこのようなスラスト荷重支持面における摺動の摩擦を軽減するために、例えばスラスト荷重支持面の摺動部分に潤滑油を供給したり、場合によっては多数の小さなボ

ールをスラスト荷重支持面間に介在させて、摺動摩擦を転がり摩擦に転換するようにしている。

【0003】しかしながらこのような対策を講じて、スクロール型圧縮機が例えば空調装置の冷媒圧縮機として使用されている場合には、冬季において空調装置を起動する際に起こりやすい液圧縮や、潤滑不足の状態になると、スラスト荷重支持面に過大なスラスト荷重が作用したり、潤滑油切れの状態では面の摩擦摺動やボールの転動が始まるために、スラスト荷重支持面が過酷な荷重を受けることになって、摺動或いは転動面間に大きな摩擦力が作用するために、大量の摩耗や表面荒れ等を生じる結果、スラスト荷重支持面、ひいてはスクロール型圧縮機の信頼性が低下するという問題があった。

【0004】なお、実開平1-95584号公報に記載されているように、可動スクロールの端板部の背面と対向する位置のハウジング側に平坦な摺接面を形成し、この摺接面に周溝を設けると共に、この周溝に吐出口側から取り出した圧縮された気体の一部を、ハウジング側に設けた通路を介して導入することにより、周溝に供給された圧縮気体によって可動スクロールに押圧力を与える手段が提案されているが、この例では周溝をハウジング側に設けているため、その周溝に圧縮気体を供給するための通路が長くなるだけでなく、色々な部品を貫通する複雑な経路をとる必要があるため、スクロール型圧縮機の製造コストが高くなる結果を招くという問題がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、従来技術における前述のような問題に対処して、液圧縮や、潤滑不足の状態においてもスクロール型圧縮機を円滑に始動することができると共に、スラスト荷重支持面における摩耗や表面荒れの問題を解消して、スクロール型圧縮機の信頼性を高めることができるような、改良されたスクロール型圧縮機のスラスト荷重支持手段を提供することを目的としている。本発明は更に、前述の目的を達成する際に、スラスト荷重支持手段を設けることによる製造コストの上昇を可及的に抑えることができ、或いは、スクロール型圧縮機の体格の大型化を避けることができる手段を提供することをも目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記の課題を解決するための手段として、特許請求の範囲の各請求項に記載されたスクロール型圧縮機を提供する。

【0007】請求項1記載のスクロール型圧縮機においては、スラスト荷重支持面を構成する一方の面である可動スクロールの端板部の背面において、中心の周りの円周上に溝部が形成されていると共に、この溝部と高圧作動室が可動スクロールの端板部を貫通する連通孔によって接続されていて、運転中には高圧作動室から圧縮された流体の一部が溝部に供給されている。従って、圧縮された流体は端板部を貫通する連通孔によって最短距離で

溝部に導入されて、溝部と他方のスラスト荷重支持面としてハウジングの内部に設けられた平坦な端面部とによって形成される空間において背圧を発生することによって、スラスト荷重に対抗して可動スクロールを軸方向に押し戻す作用をして、可動スクロールに作用するスラスト荷重を支持する。また、溝部の空間内から圧縮された流体が吸入室へ流出するが、その際にスラスト荷重支持面間に薄い流体の膜を形成するので、この流体の膜によってスラスト荷重支持面が金属摩擦を起こすことがなく、可動スクロールがハウジングによってスラスト荷重

【0008】この場合、作動室において圧縮された流体を可動スクロールの端板部の背面に設けられた溝部に導く連通孔が、可動スクロールの端板部を貫通して形成されるので、連通孔の長さが最短となるだけでなく、連通孔を設けるための加工が非常に簡単になり、その工程によるコストの上昇が僅かなものになる。しかも、連通孔が他の部品を貫通することがないから、他の部品の配置等に影響を及ぼすことがなく、スクロール型圧縮機の設計の自由度が連通孔の設置によって制限を受けるような恐れがない。

【0009】請求項2のスクロール型圧縮機においては、可動スクロールの端板部の背面に設けられる溝部が複数個の円弧状のものとして形成されていると共に、自転防止機構が溝部と実質的に同じ円周上において円弧状の溝部の間に設けられているので、溝部を設けるためにスクロール型圧縮機の胴径を増大させる必要がなく、全体を小型化することができる。

【0010】請求項3に記載されたスクロール型圧縮機においては、溝部が単一の円環状のものとして形成されているので、その溝部と中心部の高圧作動室とを接続する連通孔も1本にすることが可能になる。従って、溝部及び連通孔を切削或いは穿孔する加工工程が簡単になるから、製造のコストが低減する。

【0011】請求項4に記載されたスクロール型圧縮機においては、可動スクロールの端板部の背面に設けられる溝部によって形成される空間のシール性を高めるために、溝部の周縁に沿ってシールリングのようなシール材が設けられるので、スクロール型圧縮機としての体積効率が向上する。

【0012】

【発明の実施の形態】図1及び図2に本発明の第1実施形態であるスクロール型圧縮機の全体構造を示す。1は図示しないエンジンによって回転駆動されるシャフトであって、その一端にはクランク部1aが形成されている。クランク部1aの軸心はそれ以外のシャフト1の回転軸部1bの軸心に対して所定量だけ偏心している。シャフト1はその回転軸部1bをラジアルベアリング2を

介してフロントハウジング3によって回転自由に支持されている。フロントハウジング3は右端側に平坦な端面部3aを形成されており、また、圧縮すべき流体を受け入れる吸入ポート3bが、ラジアルベアリング2を収容している中央の空間3cに開口している。

【0013】中央の空間3cの内部において、シャフト1のクランク部1aには、スプラインのような手段によって動力伝達機構部4が取り付けられる。動力伝達機構部4はバランスウエイト部4aと円筒状のプッシュ部4bからなっている。プッシュ部4bはニードルベアリング5を介して可動スクロール6を相対回転可能に支持している。可動スクロール6は、渦巻き状の羽根部6aと、それに一体化された円板状の端板部6bと、端板部6bの背後に軸方向に突出するように形成された円筒状のボス部6cとからなっており、ボス部6cは前述のようにプッシュ部4bによって相対回転可能に支持されている。

【0014】本発明の特徴に対応して、可動スクロール6の端板部6bの背面には、ボス部6cを中心とする仮想の円の円周上の少なくとも一部に溝部6dが形成されており、溝部6dはフロントハウジング3の平坦な端面部3aによって実質的に閉じられて溝の形の空間を形成すると共に、端板部6bに穿孔して形成された連通孔6eを通じて、圧縮機自体によって圧縮された流体の一部の供給を受けるようになっており、それによって可動スクロール6の端板部6bの背面と、フロントハウジング3の平坦な端面部3aとの間に、可動スクロール6に作用するスラスト荷重を支持する流体軸受を形成する。第1の実施形態においては、溝部6dは図2に示すように円周を幾つかの部分に分割した円弧状のものとして設けられ、それぞれの円弧状空間に連通孔6eが開口している。

【0015】通常のスクロール型圧縮機と同様に、この場合も可動スクロール6に対して偏心した位置で対向して、回転方向に位相を180度ずらして噛み合う固定スクロール7が設けられる。固定スクロール7は、可動スクロール6と同様な形状の渦巻き状の羽根部7aと、それと一体化された端板部7bとを備えている。端板部7bには、その外周の一部に圧縮された流体を外部へ導出するための吐出ポート7cと、中心に開口する吐出弁口7dが形成される。また固定スクロール7は、その外周部に図示しない手段によってフロントハウジング3に対して一体的に連結されるハウジング部7eを備えており、更に、ハウジング部7eの内側で2つの渦巻き状の羽根部6a、7aの外周側に吸入室7fを形成しており、吸入室7fはフロントハウジング3の中央の空間3cと、吸入ポート3bに対して常時連通している。

【0016】可動スクロール6の渦巻き状の羽根部6aと、固定スクロール7渦巻き状の羽根部7aが噛み合うことによって、それらの渦巻き状の羽根部6a、7aの

間に流体を取り込んで圧縮する三日月状の作動室8が複数個形成されるが、2つのスクロール6及び7の共通の中心部領域には、圧縮された流体の圧力が最も高くなる高圧作動室8aが1つだけ形成される。固定スクロール7の端板部7bに形成される吐出弁口7dは、この高圧作動室8aに開口し得るように位置決めされている。なお、固定スクロール7の端板部7bの背後にはボルト9によってリアハウジング10が一体的に取り付けられる。リアハウジング10の内部には吐出室10aが形成されて前述の吐出ポート7cと常時連通している。

【0017】その他、図1において、11はシャフト1の回転軸部1bとフロントハウジング3との間に設けられてフロントハウジング3の中央の空間3cから外部へ圧縮すべき流体が漏れるのを防止する軸シール装置、12は前述の吐出弁口7dを吐出室10a側から閉塞するリード状の逆止弁13を、その開弁量を制限するための板状のストッパ13aと共に端板部7bに取り付けるボルト、14は可動スクロール6の公転を許すが自転を阻止する自転防止機構を例示している。この場合の自転防止機構14は、図2に示すように、可動スクロール6の端板部6bの背面とフロントハウジング3の端面部3aからそれぞれ軸方向に突出するピンが相互に係合する対を複数組用いる形式のものであって、このピンの対を、可動スクロール6の端板部6bに形成された溝部6dの位置を避けて、略同じ円周上の4箇所に設けられている。

【0018】第1実施形態のスクロール型圧縮機はこのように構成されているので、通常のものと同様に、シャフト1がエンジンによって回転駆動されると、可動スクロール6は固定スクロール7に対して自転を伴わない公転をする。従って、2つのスクロール6及び7の渦巻き状の羽根部6a、7aの間に形成される作動室8が吸入室7fに開口したときに吸入室7fから冷媒のような圧縮すべき流体を取り込み、更に可動スクロール6が公転することによって作動室8が閉じて、2つのスクロール6及び7の中心に向かって移動する間に作動室8の容積が次第に小さくなるので作動室8内の流体が徐々に圧縮される。そして作動室8の容積が最も小さくなって中心部の高圧作動室8aに開口するときに、作動室8内で圧縮された流体が高圧作動室8a及び吐出弁口7dから逆止弁13を押し開けて吐出室10aへ流出し、吐出ポート7cから外部へ導かれる。

【0019】このようにして2つのスクロール6及び7の渦巻き状の羽根部6a、7aの間に形成される作動室8内で流体が圧縮されるときには、可動スクロール6には軸方向の所謂スラスト荷重Fsが図1に示すように作用するが、従来のスクロール型圧縮機においては、可動スクロール6の端板部6bの背面とフロントハウジング3の平坦な端面部3aとを摺動面として、それらの摺動係合によってスラスト荷重Fsを支持するのが普通であ

る。そしてこのようなスラスト荷重支持面における摺動の摩擦を軽減するために潤滑油を供給したり、場合によっては多数の小さなボールをスラスト荷重支持面間に介在させて摺動摩擦を転がり摩擦に転換するようにしている。

【0020】しかし、スクロール型圧縮機が例えば空調装置の冷媒圧縮機として使用された場合に、前述のように、冬季において空調装置を起動する際に起こりやすい液圧縮や、潤滑不足の状態においては、スラスト荷重支持面に過大なスラスト荷重が作用したり、潤滑油切れの状態で面の摩擦摺動やボールの転動が始まるために、スラスト荷重支持面が過酷な荷重状態となって大量の摩擦や表面荒れ等を生じるために、スラスト荷重支持面の信頼性が著しく低下するという問題があった。

【0021】しかし、本発明の第1の実施形態においては、このような条件下でも、高圧作動室8aに発生する圧縮された流体が、連通孔6eを通して、スラスト荷重支持面である端板部6bの背面と平坦な端面部3aとの間に形成された溝部6dに導かれるので、圧縮された流体が溝部6dから吸入室7f又はフロントハウジング3の中央空間3cへ流出する際に、スラスト荷重支持面間に流体の薄い膜が形成されると共に、溝部6d内の空間に背圧Pfを発生させるので、フロントハウジング3の平坦な端面部3aは、所謂流体軸受と同様に、可動スクロール6をスラスト荷重Fsに関して浮遊状態で支持することになるから、スラスト荷重支持面間に作用する摩擦が大きく軽減され、スラスト荷重支持面の摩擦や荒れが確実に防止される。従って、スラスト荷重支持面の信頼性が著しく向上する。

【0022】本発明のスクロール型圧縮機においては、このようにスラスト荷重支持面間に圧縮された流体の一部を供給することによって、一方を他方に対して浮遊状態で支持するので、2つのスクロール6及び7の間で圧縮された流体の一部がスラスト荷重支持面において消費されることになるが、そのためのエネルギー損失は僅かであって無視することができる程度の大きさである。何故ならば、スラスト荷重支持面へ供給される圧縮された流体の一部は外部へ放出されるのではなく、直ちに吸入室7fへ戻る所以、作動室8においては予め圧縮された流体を加圧することになるためである。第1実施形態におけるスラスト荷重Fsの低減量と、デッドボリュームの増加による体積効率の低下を試算した結果を図3に示す。

【0023】図3に示した例では、常用運転の状態で可動スクロール6に300kgfのスラスト荷重Fsが作用した場合に、全てのスラスト荷重Fsを背圧Pfによって釣り合わせることによって金属面間の摺動摩擦が全くない状態としても、本発明の実施による体積効率の低下は、およそ3%程度に止まる。また、第1の実施形態においては、可動スクロール6の端板部6bにおいて円

10

20

30

40

50

弧状の4つの溝部6 dを自転防止機構1 4と略同じ円周上に配置しているので、溝部6 dを設けるためにスクロール型圧縮機の胴径を増大させる必要がない。可動スクロール6をスラスト荷重F sに対してバランス良く支持するには、3〜4個の円弧状の溝部6 dをボス部6 cの周りに均等に分配して配置するのがよい。

【0024】従って、本発明の第1の実施形態によれば、空調装置の冬季の始動時のように液圧縮や潤滑不足の状態が生じる過酷な運転状態でも、スラスト荷重支持面の信頼性を十分に確保することができる小型のスクロール型圧縮機を提供することが可能になる。

【0025】図4に本発明の第2の実施形態としてのスクロール型圧縮機の要部を示す。第1の実施形態では、スラスト荷重支持面的一方である可動スクロール6の端板部6 bの背面と、他方であるフロントハウジング3の平坦な端面部3 aとの間において、端板部6 bの背面に形成された円弧状の溝部6 dの周囲のシールとして特別のものを設けておらず、圧縮される冷媒のような流体中に含まれている冷凍機油のような潤滑油成分に依存していると言ってもよいが、第2の実施形態では、溝部6 dによって形成される空間1 5のシール性を向上させるために、合成樹脂のような材料から成形したシールリング1 6を、円弧状の溝部6 dの周縁に沿って嵌め込むようにして設けた点に特徴がある。これによって第1の実施形態と同様な効果を得ることができると共に、スクロール型圧縮機としての体積効率を更に高めることができる。

【0026】図5に本発明の第3の実施形態としてのスクロール型圧縮機の要部を示す。この実施形態は、前述の各実施形態よりもコストを低減することに重点をおいたもので、可動スクロール6の端板部6 bの背面に形成する溝部6 dを、図2や図4に示したように複数個の円弧状部分に分割することなく、単一の円環状のものとすると共に、高圧作動室8 aに通じる連通孔6 eも簡単に1本だけとした点に特徴がある。それによって溝部6 dや連通孔6 eを切削或いは穿孔するための加工コストを他の実施形態に比べて低減することが可能になる。なお、図5における破線の円1 7は可動スクロール6の外周を示している。

【0027】しかしながら、このように溝部6 dを連続した円環状のものとすると、前述の各実施形態のように溝部6 dを自転防止機構1 4と実質的に同じ円周上に設けることができなくなるので、図5に例示したように、自転防止機構1 4を溝部6 dの内側へ移動させて設ける

か、或いは自転防止機構1 4を溝部6 dの外側の適所に設けることが必要になる。それによって、スクロール型圧縮機の胴径を増大させる必要が生じる場合もあり得る。従って、この面で多少不利ではあっても、低コストで第1の実施形態の場合と同様な効果を得ることができる。更に、自転防止機構1 4として他の適当な形式のものを用いることにより、可動スクロール6のボス部6 cに近い位置に自転防止機構を設けることも可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態としてのスクロール型圧縮機の全体構成を示す縦断正面図である。

【図2】第1実施形態の横断側面図である。

【図3】本発明の実施による体積効率の低下を試算した結果を例示する線図である。

【図4】第2の実施形態の要部を示す横断側面図である。

【図5】第3の実施形態の要部を示す横断側面図である。

【符号の説明】

3…フロントハウジング

3 a…平坦な端面部

3 b…吸入ポート

3 c…中央の空間

4 b…ブッシュ部

5…ニードルベアリング

6…可動スクロール

6 a…渦巻き状の羽根部

6 b…端板部

6 c…ボス部

6 d…溝部

6 e…連通孔

7…固定スクロール

7 a…渦巻き状の羽根部

7 b…端板部

7 c…吐出ポート

7 d…吐出弁口

7 f…吸入室

8…作動室

8 a…高圧作動室

10…リアハウジング

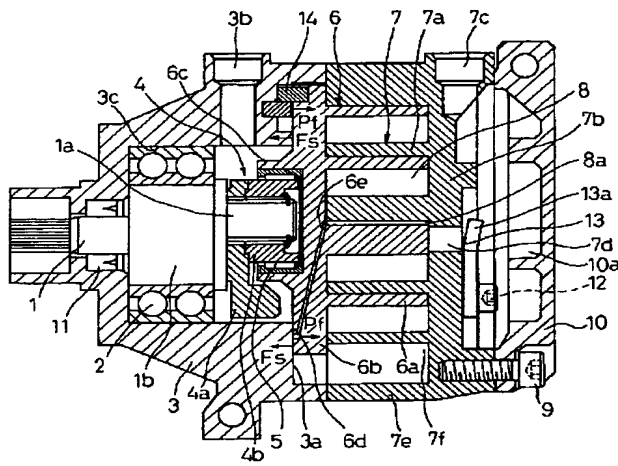
10 a…吐出室

13…逆止弁

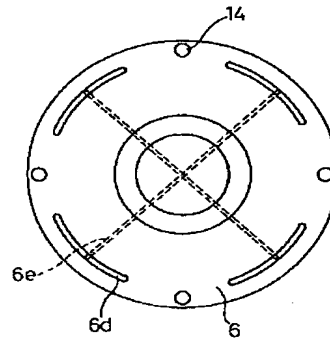
15…空間

16…シールリング

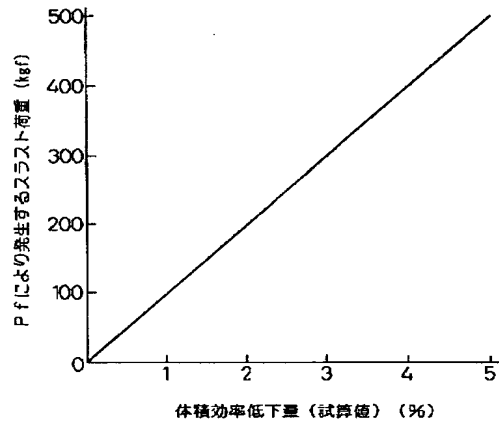
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

